

УДК 712.4-025.71

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ БЕЛАРУСИ

Сивец М. А.

*Научный руководитель – Арабей В.Г.*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Почти каждый день на строительном рынке появляются новые современные материалы. Большинство из них имеет не природное происхождение, а является продуктом использования новых технологий и синтетических веществ. Поэтому особенно важно подходить с повышенным вниманием к подбору строительных материалов, в особенности при проектировании учебных заведений (в большинстве своём – школ), т.к. дети проводят там большую часть времени, а использование экологически нечистых строительных материалов может негативно сказываться на их самочувствии и здоровье.

Вредные вещества приведены в порядке убывания класса опасности. В этой градации 1-й класс – самый опасный [1]

Вредное вещество	Класс опасности	Содержание в строительных материалах
Кобальт	1	Стройматериалы с добавлением промышленных отходов, красители
Винилхлорид	1	ПВХ-линолеумы, плитки, плёнки
Хром	1	Шпаклёвки, бетон, бетон с добавлением промышленных отходов
Стирол	2	Отделочные материалы и теплоизоляция на его основе
Фенол	2	Линолеумы на основе синтетических материалов, мастики, герлен, ДСП
Формальдегид	2	ПВП, ДСП, пластификаторы, шпаклёвка, герлен, смазка для бетонных форм
Бензол	2	Герлен, клеи, мастики, цемент и бетон с добавками промышленных отходов
Этилбензол	3	Синтетические линолеумы, мастики, шпаклёвки, пластификаторы, цемент, бетон с промышленными отходами
Толуол	3	Синтетические линолеумы, мастики, лаки, краски
Ацетон	4	Краски, лаки, клеи, пластификаторы, смазки

		для бетонных форм
Бутанол	4	Краски, лаки, клеи, мастики, синтетические линолеумы
Этилацетат	4	Краски, лаки, клеи, мастики

Формальдегид - органическое соединение, бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворимый в воде, спиртах и полярных растворителях. Ирритант, контаминант, канцерогенен, токсичен. Основная часть формальдегида используется для производства фенолформальдегидных, карбамидформальдегидных смол, которые далее идут на производство древесно-стружечных плит (ДСП), древесноволокнистых плит (ДВП), фанеры (ФРП), мастик, шпатлевок и смазок для стальных форм. [2]

Поливинилхлорид - бесцветная прозрачная пластмасса, теплопластичный полимер винилхлорида. Основной проблемой, связанной с использованием ПВХ, является сложность его утилизации. При полном сгорании ПВХ образуются лишь простейшие соединения: вода, углекислый газ, хлороводород. Однако при обычном неполном сгорании ПВХ могут образовываться угарный газ и токсичные хлорорганические соединения. Ряд токсичных веществ образуется в процессе производства ПВХ. Не существует безопасных технологий переработки ПВХ. Он практически не поддается повторному использованию и идет в печи мусоросжигательных заводов (МСЗ) или на свалки. Диоксины, производящиеся МСЗ, распространяются на сотни километров.[3]

Стирол - бесцветная ядовитая жидкость со специфическим запахом. Стирол практически нерастворим в воде, хорошо растворим в органических растворителях, хороший растворитель полимеров. Стирол обладает раздражающим, мутагенным и канцерогенным эффектом. Основным источником выделения стирола являются теплоизоляционные пенопласты, облицовочный пластик, линолеум, а также лаки краски, клеи. Полистирол находит применение на всех этапах строительных работ: утепление фундаментов; возведение стен с несъемной опалубкой; изготовление и устройство шумоизолирующих стеновых панелей и др.[2]

К основным экологически нечистым строительным материалам, применяемым в Беларуси, относятся такие конструкционные материалы, как железобетон, ячеистый бетон; теплоизоляционные - разновидности минеральной ваты; отделочные - синтетический линолеум, дvp, дсп, краски на основе растворителей и др.

Ячеистый бетон - искусственный пористый строительный материал на основе минеральных вяжущих и кремнезёмистого заполнителя. Предназначен в основном для строительной теплоизоляции: утепление по железобетонным плитам перекрытий и чердачных перекрытий, в качестве теплоизоляционного слоя многослойных стеновых конструкций зданий различного назначения. Газошлакобетон - один из разновидностей

бесцементного ячеистого газобетона, в котором основным вяжущим компонентом являются доменные гранулированные шлаки, а основным кремнезёмистым компонентом - молотый песок или зола-унос ТЭЦ.

Пенобетон- ячеистый бетон, имеющий пористую структуру за счёт замкнутых пор по всему объёму, получаемый в результате твердения раствора, состоящего из цемента, песка, воды и пенообразователя. Некоторые добавки могут быть опасны (может выделять стирол и обладает высокой степенью горючести). При изготовлении применяется асбест, который является канцерогеном.[4]

В понятие минеральная вата входят следующие разновидности ваты: стеклянная вата (из расплава стекла), каменная вата (из расплава изверженных горных пород), шлаковая вата (из расплава доменного шлака).

Вата минеральная предназначена для изготовления теплоизоляционных и звукоизоляционных изделий, а также в качестве теплоизоляционного материала в строительстве и промышленности для изоляции поверхностей с температурой до + 700 °С. Необходимо помнить, что в изделиях из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем (фенолформальдегидные смолы) при температуре около 300—350 °С начинается процесс деструкции связующего.

Потенциальная опасность минераловатных теплоизоляционных изделий как источник канцерогенных факторов - пыли и фенолформальдегидных смол - послужила основанием для многих исследований воздействия её на человека и животных. Так, например, в декабре 1997 года Европейским союзом была опубликована директива, классифицирующая различные сорта минеральной ваты по степени опасности. Согласно этой директиве, минеральная вата рассматривалась как раздражающее вещество (ирритант), ко 2-й (потенциально опасно) или 3-й (недостаточно данных для надёжной оценки) группам канцерогенной опасности её относили в зависимости от содержания оксидов щелочных и щелочноземельных металлов и размера волокон.[5]

В качестве экологических альтернативных материалов могут использоваться: кирпич и керамические блоки, ракушечник, биобетон в качестве конструкционных материалов; пеностекло и аквапанели в качестве теплоизоляции; мдф, панели из анодированного алюминия, аквапанели, краски на водной основе в качестве отделочных материалов, натуральный линолеум др.

Аквапанель (цементная плита универсальная) - прочный и долговечный универсальный строительный материал, предназначенный для использования в качестве основания под любую финишную отделку стен и потолков, особенно в помещениях с высокой влажностью. Применяется в качестве основания под штукатурку и керамическую плитку. Аквапанель не имеет запаха, не содержит в своём составе вредных для здоровья веществ, ничего

не выделяет, даже при сильном нагреве. Для формирования сердечника применяют следующие компоненты: порт-ландцемент, керамзитовый песок, перлит, гидрофобные и другие добавки. Аквапанели изготавливают по конвейерной технологии. На конвейере формируется непрерывная лента из легкого бетона, армированная стеклосеткой. На поверхность ленты наносится накрывочный слой из жидкого цементного раствора. Полученную ленту после твердения нарезают на плиты необходимой длины.[6]



Рисунок 1. Аквапанель

Анодированный алюминий - алюминий со специальным покрытием, получаемый электролитическим способом. Он представляет собой только чистый алюминий и его легирующие элементы, а также кислород. Это означает, что он полностью перерабатывается без дополнительных химических процессов и образования выбросов.

Рисунок 2. Панели из анодированного алюминия



Одним из ключевых преимуществ алюминия над другими металлами является то, что он может быть переработан повторно при помощи переплавки с минимальной потерей на каждом цикле. В Европе более 30%

потребляемого алюминия изготовлено из переработанного алюминия, и более 90 % алюминия, используемого в архитектуре, перерабатывается в конце срока службы здания.

В процессе переработки потребляется всего 5 % энергии, необходимой для производства первичного алюминия. Такой подход к использованию материалов вносит значительный вклад в обеспечение экологической безопасности.[7]

Фотокаталитические бетоны так назвали в честь химического процесса — фото катализа, который протекает в структуре бетона под действием света. А именно разложение практически любых встречаемых на стенах всякого сооружения загрязнений — пыли, плесени, бактерий, частиц выхлопных газов и т.д. Фотокаталитические бетоны являются перспективным направлением в строительстве, благодаря возможности эффективного решения проблемы загрязнения атмосферного воздуха в городах и самоочистки фасадов зданий. Технология изготовления таких бетонов не отличается от обычных бетонов и не требует дополнительного оборудования. Фотокаталитические бетоны могут обеспечить не только снижение концентрации загрязняющих веществ в воздухе, но также способствовать самоочищению поверхностей, на которых они применены. Эти строительные материалы уже несколько лет используются при строительстве в Японии, Бельгии, Италии, Франции, США.[8]



Рисунок 3. Церковь Дио Падре Мизерикордиозо

Литература

1. <http://diskmag.ru/materialy/rejting-vrednyh-materialov.html>
2. Нефтехимия. Доналд Л. Бардик, Уильям Л. Леффлер. М: Олимп-Бизнес, 2005
3. Химический энциклопедический словарь. Гл. ред. И. Л. Кнунянц. — М.: Советская энциклопедия, 1983.
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD>
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B0
6. <https://akvapanel.ru/naruznaa-akvapanel-knauf/naruznaa-akvapanel-knauf>
7. https://cdn2.hubspot.net/hubfs/3424216/CTAs/Architecture/_Architecture-Guide.pdf
8. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD